



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

00201204.5

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE, 31/01/01
LA HAYE, LE

PH.NL000157
LIS

16971 U.S. PTO

09/817980



03/27/01

14
p. 14

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation

Anmeldung Nr.:
Application no.: 00201204.5
Demande n°:

Anmeldetag:
Date of filing: 03/04/00
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Koninklijke Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
NO TITLE

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

See for original title of the application page 1 of the description

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Weergeefinrichting en werkwijze ter vervaardiging van een dergelijke weergeefinrichting.

De uitvinding betreft een weergeefinrichting bevattende een eerste substraat voorzien van een geleiderpatroon waarvan delen beeldelementen definiëren. Daarnaast betreft de uitvinding een werkwijze ter vervaardiging van een dergelijke weergeefinrichting.

Weergeefinrichtingen van de genoemde soort, in het bijzonder

- 5 electroluminescerende weergeefinrichtingen, gebaseerd op (organische) LED's vinden steeds meer toepassing in bijvoorbeeld meetapparatuur, maar ook in bijvoorbeeld draagbare telefoons. Daarnaast worden vloeibaar kristal weergeefinrichtingen hier zeer algemeen toegepast.

- 10 De uitvinding betreft tevens een werkwijze voor het genereren van een geleiderpatroon voor een dergelijke weergeefinrichting.

- 15 Bij het gebruik van met name gesegmenteerde elektroden in organische LED's (bijvoorbeeld polymere LED's) wordt in de LED licht gegenereerd door deze van een (constante) stroom te voorzien. De hiervoor benodigde energie moet worden toegevoerd via aansluitgeleiders, die deel uitmaken van het genoemde geleiderpatroon. Naarmate de weerstand van deze geleiders hoger is wordt hierin meer (overtollige) energie gedissipeerd. Bovendien zijn de toevoergeleiders doorgaans zichtbaar.

- 20 Het probleem van te hoge weerstand in toevoergeleiders treedt ook op in bijvoorbeeld weergeefinrichtingen gebaseerd op schakelbare spiegels.

- 25 Bij een soortgelijk gebruik van gesegmenteerde elektroden in vloeibaar kristal weergeefinrichtingen (LCD's) wordt het licht gemoduleerd, afhankelijk van de spanning op de elektroden. Ten gevolge van lekstromen en oplaadeffecten veroorzaakt een te hoge weerstand van de aansluitgeleiders hier een verkeerde instelling van de stuurspanning, die de intensiteit van het doorgelaten of gereflecteerde licht bepaalt.

De onderhavige uitvinding stelt zich onder meer ten doel een oplossing voor bovenstaand probleem te geven. Een weergeefinrichting volgens de uitvinding heeft hiertoe

het kenmerk dat ten minste een zichtgebied van de weergeefinrichting het geleiderpatroon dwars op het substraat gezien het corresponderende deel van het eerste substraat praktisch volledig bedekt.

Onder " praktisch volledig" wordt in deze aanvraag verstaan dat het voltooide

5 geleiderpatroon ten minste 80 % (en bij voorkeur 90 % of meer) van het zichtgebied vult.

De uitvinding berust op het inzicht dat het genoemde geleiderpatroon met een maximale afstand tussen delen ervan kan worden onderworpen, zodat in het zichtgedeelte dit geleiderpatroon over een minimaal oppervlak wordt onderbroken.

10 Zowel de genoemde maximale afstand als het minimale oppervlak zijn onder andere afhankelijk van procesparameters zoals laagdiktes en etsparameters, maar vooral van de toleranties van het fotolithografisch procédé, die minimaal toelaatbare afstand tussen delen van het geleiderpatroon bepalen.

15 Bij toepassing in polymere LED's of organische LED's wordt hiermee een grote ontwerpvrijheid verkregen voor bijvoorbeeld de anodecontacten. Indien een zogeheten multiplex-schakeling wordt gerealiseerd geldt hetzelfde voor de kathodecontacten, met name als de eigenlijke segmenten worden gedefinieerd door middel van vensters in een isolerende laag.

20 In LCD's worden beeldelementen gedefinieerd door overlap van elektroden op twee tegenover elkaar gelegen substraten waartussen zich vloeibaar kristallijn materiaal bevindt. Indien het geleiderpatroon het corresponderende deel van een eerste substraat praktisch volledig bedekt, kan ongewenste overlap optreden van delen van het geleiderpatroon (ITO) en delen van een geleiderpatroon op het andere substraat. Het blijkt echter dat ook hier een optimale bedekking met geleiderpatronen (ITO) van beide substraten mogelijk is door in loodrecht op de substraten gezien de scheidingspaden ter plaatse van een

25 scheiding tussen twee segmenten op de beide platen praktisch te laten samenvallen. Eventueel ongewenst schakelgedrag vindt dan praktisch uitsluitend plaats langs de randen van de segmenten en is niet of nauwelijks zichtbaar.

30 De maximale afstand tussen delen van het geleiderpatroon wordt bepaald doordat delen van het geleiderpatroon onderling gescheiden zijn door scheidingspaden met een minimale padbreedte. Zoals gesteld hangt deze afstand af van procesparameters, maar vooral van de toleranties van het gebruikte fotolithografisch procédé. De minimale padbreedte is doorgaans zodanig klein ($< 25 \mu\text{m}$) dat de scheiding tussen de delen van het geleiderpatroon niet of nauwelijks zichtbaar is.

Hoewel hier het begrip "minimale padbreedte" wordt gehanteerd zal het duidelijk zijn dat in de praktijk deze minimale padbreedte geen constante waarde zal hebben, maar lokaal enigszins kan variëren ten gevolge van beïnvloeding van bijvoorbeeld etssnelheden door stofdeeltjes of anderszins. In de praktijk zal dan ook sprake zijn van een gemiddelde.

Bij voorkeur bezitten de scheidingspaden althans plaatselijk een gekromd verloop. Dit blijkt niet alleen de scheidingspaden binnen het patroon te minimaliseren, maar heeft ook technologische voordelen.

Een werkwijze volgens de uitvinding heeft het kenmerk dat

- 1) de volgende elementen worden gedefinieerd: de positie van aansluitcontacten, de weer te geven beeldelementen en het zichtgebied de weergeefinrichting
- 2) de minimale padbreedte tussen delen van het geleiderpatroon wordt ingevoerd, gebaseerd op procesparameters.
- 3) gebaseerd op de gegevens sub 1) en 2) met behulp van een computerprogramma een geleiderpatroon van onderling gescheiden geleiderdelen wordt berekend dat ten minste de benodigde verbindingen definieert tussen aansluitcontacten en beeldelementen en dat het zichtgebied praktisch volledig vult.

In hetzelfde computerprogramma wordt bij voorkeur een geleiderpatroon voor een tegenelektrode berekend dat ten minste de benodigde verbindingen definieert tussen aansluitcontacten en de tegenelektroden en dat het zichtgebied praktisch volledig vult. Bij LED's zijn de tegenelektroden de kathoden respectievelijk de anoden als eerst met behulp van het computerprogramma de aansluitingen van de anoden respectievelijk de kathoden zijn berekend. Bij LCD's of andere electro-optische weergeefinrichtingen, zoals bijvoorbeeld electrochrome weergeefinrichtingen wordt doorgaans eerst het geleiderpatroon ten behoeve van de beeldelementen bepaald en daarna dat ten behoeve van voor meerdere beeldelementen gemeenschappelijke tegenelektroden. Hierbij wordt doorgaans gebruik gemaakt van multiplexing; ook in het geval van (O)LED's is dit mogelijk.

De uitvinding zal thans nader worden toegelicht aan de hand van enkele uitvoeringsvoorbeelden en de tekening, waarin

Figuur 1 schematisch een bovenaanzicht toont van een vlak door een deel van een inrichting volgens de uitvinding,

Figuur 2 een dwarsdoorsnede toont langs de lijn II-II in Figuur 1,

Figuur 3 schematisch een bovenaanzicht toon van een vlak door een deel van een andere inrichting volgens de uitvinding

Figuur 4 een dwarsdoorsnede toont langs de lijn IV - IV in Figuur 3

Figuur 5 een dwarsdoorsnede toont langs de lijn V - V in Figuur 3, terwijl

5 Figuur 6 enkele bovenaanzichten tijdens vervaardiging toont van een deel van een inrichting volgens de uitvinding en

Figuur 7 een verdere variatie toont, aan de hand waarvan de werkwijze wordt besproken.

10

De figuren zijn schematisch en niet op schaal getekend. Overeenkomstige elementen zijn doorgaans met dezelfde verwijzingscijfers aangeduid.

Figuur 1 toont schematisch in bovenaanzicht een deel van een weergeefinrichting 1 gebaseerd op electroluminescentie. Deze bevat (Figuur 2) een
15 transparant substraat 2 van bijvoorbeeld glas, waarvan een oppervlak 3 is voorzien van een eerste, transparante elektrodelaag 4, in dit voorbeeld een gebruikelijke, ca. 150 nm dikke, gestructureerde laag ITO (indiumtinoxide) De ITO- elektroden bepalen onder meer de contacten met beeldelementen en de aansluitsporen 4, 4'. De aansluitsporen 4, 4' zijn zonodig op geschikte plaatsen bedekt met een laag laag-ohmig materiaal. Op de eerste elektrodelaag
20 4, is een laag 5 van isolerend materiaal aangebracht voorzien van contactopeningen 6. Hierover is een electroluminescerend materiaal 8, bijvoorbeeld halfgeleidend organisch electroluminescerend materiaal aangebracht. De laag 8 is in dit voorbeeld samengesteld uit twee deellagen 8^a, 8^b van bijvoorbeeld, respectievelijk poly (p-phenylene vinylene) of PPV en polyethylenedioxythiophene (PEDOT).

25 Op de laag electroluminescerend materiaal is een tweede elektrodelaag 9 aangebracht. De elektrodelen 4, 9 en het tussenliggende electroluminescerend materiaal 8 vormen tezamen licht emitterende diodes of LED's, waarbij bijvoorbeeld de ITO-laag 4 als anodecontact fungeert, terwijl de elektrodelaag 9 als kathodecontact fungeert.

In het bovenaanzicht van Figuur 1 geven de lijnen 11 aan dat de elektrodelaag
30 9 (het kathodecontact) opgedeeld kan zijn in bijvoorbeeld drie sub-elektroden zodat multiplexing (hier 1: 3 multiplexing) mogelijk is. De streepjes 12 geven schematisch de grens aan van het eigenlijke zichtgedeelte. In een toepassing, zoals bijvoorbeeld een mobiele telefoon, vallen deze samen met een venster waardoor de weergeefinrichting zichtbaar is.

Tijdens selectie krijgt een kathodecontact een voldoende negatieve spanning dat de daarmee verbonden, (bijvoorbeeld) via stroombronnen gestuurde, LED's de gewenste stroomdoorvoer krijgen. Doordat ter plaatse van de laag 5 van isolerend materiaal de inrichting geen stroom voert licht het luminescerend materiaal alleen op in de door de contactopeningen 6 gedefinieerde gebieden.

Volgens de uitvinding is binnen het door de streeplijnen 12 begrensde zichtgebied het substraat praktisch volledig bedekt door zowel het geleiderpatroon 4, terwijl ook het geleider patroon 9 binnen dit zichtgebied de gehele inrichting bedekt met uitzondering van scheidingspaden 13. De geleiderdelen zijn zodanig ontworpen dat de scheidingspaden 13 praktisch overal een minimale breedte bezitten (bepaald door toleranties van het vervaardigingsproces, zoals minimale maskerafstand, laagdikten, etseigenschappen etc). Ter plaatse van de lijnen 11 wordt de elektrodelaag 9 door soortgelijke scheidingspaden met een minimale padbreedte opgedeeld in drie sub-elektroden. Hiermee is bereikt dat de weerstand van de aansluitsporen 4, 9 minimaal is. Voor een minimale weerstand is ook buiten het zichtgedeelte de inrichting zoveel mogelijk bedekt met het geleiderspatroon 4,9.

Figuur 3 toont een bovenaanzicht van een (alfanumerieke) vloeibaar kristal weergeefinrichting. De vloeibaar kristal weergeefinrichting is in dit voorbeeld vereenvoudigd weergegeven met behulp van twee doorzichtige substraten 23,24, waartussen zich een laag vloeibaar kristallijn materiaal 26 bevindt. De vloeibaar kristal weergeefinrichting is in dit voorbeeld van het transmissieve type. Voor het definiëren van beeldelementen bevat de weergeefinrichting in dit voorbeeld doorzichtige elektroden 27 op het substraat 23 en elektroden 28 op het substraat 24. Deze elektroden zijn bedekt met oriënterende lagen 29 Omwille van de eenvoud zijn in de Figuren 4,5 verder elementen als bijv. polarisatoren en besturingselektronica weggelaten. Binnen het door de streeplijnen 12 begrensde zichtgebied is het substraat 23 praktisch volledig bedekt door geleiderpatroon 27 met uitzondering van scheidingspaden 13 met een minimale padbreedte. De tegenelektroden 28 op het substraat 24 bedekken bij voorkeur en zo groot mogelijk deel van dit substraat en worden onderling gescheiden door scheidingspaden 11 met een maximale padbreedte die dwars op de substraten gezien plaatse van een scheiding tussen twee segmenten op de beide platen praktisch samenvallen. Eventueel ongewenst schakelgedrag vindt dan praktisch uitsluitend plaats langs de randen van de segmenten en is niet of nauwelijks zichtbaar. Delen van het substraat 24 (bijvoorbeeld tegenover elektrode 27^a) in Figuur 5 zijn in het voorbeeld van Figuur 3,4,5 niet bedekt met een elektrode, maar dit hoeft niet altijd nadelig zijn. Voor een uniforme dikte van de laag vloeibaar kristallijn materiaal 26 kan hier zonodig een niet

aangesloten elektrode worden aangebracht, met weer scheidingspaden met een minimale padbreedte tussen deze elektrode en de elektroden 28.

De scheidingspaden 11, 13 hebben een gekromd verloop, dit heeft voordelen, zoals schematisch aangegeven in Figuur 6. In Figuur 6^a geeft het verwijzingscijfer 30 een
5 ideaal maskerpatroon aan voor het aanbrengen van een laag fotoresist, waar een onderliggend materiaal (bijvoorbeeld elektrode materiaal in bovenstaande voorbeelden) moet ter plaatse van een hoek. De fotoresist-ets dringt gelijkmatig onder deze laag fotoresist door (pijlen 31) en bepaalt zo op de rechte stukken de maximale padbreedte p tussen twee elektroden, wanneer in een daaropvolgende etsstap alle materiaal buiten de fotoresist wordt weggeetst
10 (pijl 31). In de hoek wordt echter, met name aan de binnenkant (pijlen 32), veel meer weggeetst zodat hier over een grote afstand de scheiding tussen de elektroden 4 en 4' meer bedraagt dan de genoemde minimale padbreedte p van de scheidingspaden. Bij een gekromd verloop van de scheidingspaden (Figuur 6^b) is het verschil in kromtecirkel tussen de twee randen van het masker doorgaans zo klein dat dit niet of nauwelijks aanleiding geeft tot
15 locale verbreding van de scheidingspaden. De oppervlakken worden dan maximaal opgevuld met elektrodemateriaal.

Figuur 7 tenslotte toont nogmaals een metallisatiepatroon voor en weergeefinrichting. Volgens de uitvinding wordt dit ontworpen door de positie van aansluitcontacten 4^a (met zo nodig extra metallisatie 33) te definiëren; dit is doorgaans
20 afhankelijk van de toepassing (bijvoorbeeld het aantal te gebruiken aansluitingen) de weer te geven beeldelementen (bijvoorbeeld de openingen 6 in Figuur 1,2); dit is doorgaans eveneens afhankelijk van de toepassing (bijvoorbeeld de weer te geven beeldelementen, iconen etc. het zichtgebied van de weergeefinrichting zoals aangegeven door de lijnen 12, doorgaans mede afhankelijk van de omhulling

25 Deze gegevens worden samen met de minimale padbreedte van de paden 13 tussen delen 4 van het geleiderpatroon ingevoerd (bepaald door procesparameters) ingevoerd in een computerprogramma, dat gebaseerd op deze gegevens een geleiderpatroon van onderling gescheiden geleiderdelen berekent dat de benodigde verbindingen definieert tussen aansluitcontacten en beeldelementen en dat het zichtgebied praktisch volledig vult.
30 Vervolgens wordt met een ander of een deel van hetzelfde programma berekend wat de weerstand van de verschillende aansluitingen is, waarna zonodig in enkele optimaliseringslagen het uiteindelijke patroon wordt bepaald.

Geschikte programma's zijn bijvoorbeeld computerprogramma's voor het berekenen van bedradingspatronen op een IC, waar de tussenruimte zo groot mogelijk wordt

gekozen om capacatieve overspraak te voorkomen. Waar deze programma's normaliter de plaats van de geleidersporen bepalen worden zij nu gebruikt om de ruimte tussen de metaalsporen zo smal mogelijk te houden, waarbij de met elektrodemateriaal op te vullen tussenruimte zo groot mogelijk wordt gekozen.

- 5 Uiteraard is de uitvinding niet beperkt tot de hier getoonde voorbeelden, maar zijn diverse variaties mogelijk. Zo zal het niet altijd mogelijk zijn over het gehele oppervlak overal dezelfde afstand tussen de elektroden aan te houden of het oppervlak praktisch volledig met elektrodemateriaal te bedekken (zoals bijvoorbeeld in het gebied 34 in Figuur 7). Praktische grenzen verhinderen echter niet dat het voltooide geleiderpatroon ten minste
- 10 80 % (en in de praktijk 90 % of meer) van het zichtgebied vult. Ook van de scheidingspaden bezit ten minste 80 % (en in de praktijk 90 % of meer) een minimale breedte.

- De beschermingsomvang van de uitvinding is niet beperkt tot de gegeven uitvoeringsvoorbeelden. De uitvinding is gelegen in elk nieuw kenmerk en elke combinatie van kenmerken. Verwijzingscijfers in de conclusie beperken niet de beschermingsomvang
- 15 daarvan. Gebruik van het woord "omvatten" ("comprise") sluit niet uit de aanwezigheid van elementen anders dan vermeld in de conclusies. Gebruik van het woord "een" (Engels "a" of "an") voorafgaand aan een element sluit niet uit de aanwezigheid van een veelheid van dergelijke elementen.

CONCLUSIES:

EPO - DG 1

03. 04. 2000

1. Weergeefinrichting bevattende een eerste substraat voorzien van een geleiderpatroon waarvan delen beeldelementen definiëren, met het kenmerk, dat tenminste binnen een zichtgebied van de weergeefinrichting het geleiderpatroon dwars op het substraat gezien het corresponderende deel van het eerste substraat praktisch volledig bedekt.
5
2. Weergeefinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de delen van het geleiderpatroon in hoofdzaak onderling gescheiden zijn door scheidingspaden met een minimale padbreedte.
- 10 3. Weergeefinrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de scheidingspaden een praktisch constante breedte bezitten.
4. Weergeefinrichting volgens conclusie 2 of 3, met het kenmerk, dat de scheidingspaden althans plaatselijk een gekromd verloop bezitten.
15
5. Weergeefinrichting volgens conclusie 2 of 3, met het kenmerk, dat tenminste 80% van de scheidingspaden een minimale padbreedte bezit.
6. Weergeefinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat deze een laag
20 licht emitterend materiaal bevat tussen twee geleiderpatronen waarvan ten minste één dwars op het substraat gezien het corresponderende deel van het eerste substraat praktisch volledig bedekt.
7. Weergeefinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat deze een laag
25 electro-optisch materiaal bevat tussen twee geleiderpatronen op een eerste een tweede substraat waarvan ten minste één dwars op het substraat gezien het corresponderende substraat praktisch volledig bedekt.

8. Werkwijze voor het genereren van een geleiderpatroon voor een weergeefinrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat

1) de volgende elementen worden gedefinieerd: de positie van aansluitcontacten, de weer te geven beeldelementen en het zichtgebied de weergeefinrichting

5 2) de minimale padbreedte tussen delen van het geleiderpatroon wordt ingevoerd, gebaseerd op procesparameters.

3) gebaseerd op de gegevens sub 1) en 2) met behulp van een computerprogramma een geleiderpatroon van onderling gescheiden geleiderdelen wordt berekend dat ten minste de benodigde verbindingen definieert tussen aansluitcontacten en beeldelementen en dat het

10 zichtgebied praktisch volledig vult.

9. Werkwijze volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat in het voltooide geleiderpatroon delen van het geleiderpatroon worden gescheiden door paden waarvan ten minste 80 % een minimale breedte bezit.

15

10. Werkwijze volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat het voltooide geleiderpatroon ten minste 80 % van het zichtgebied vult.

11. Werkwijze volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat de weerstand in ten minste een van de geleiderpatronen tussen aansluitcontacten en beeldelementen wordt geminimaliseerd.

20

12. Werkwijze volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat in een soortgelijk computerprogramma een geleiderpatroon voor een tegenelektrode wordt berekend dat ten minste de benodigde verbindingen definieert tussen aansluitcontacten en de tegenelektroden en dat het zichtgebied praktisch volledig vult.

25

ABSTRACT:

Spacing between electrode segments is minimized, e.g. by CAD design to obtain the lowest electrical resistance of said electrodes.

Fig. 1

EPO - DG 1
03.04.2000

03. 04. 2000

1/4

61

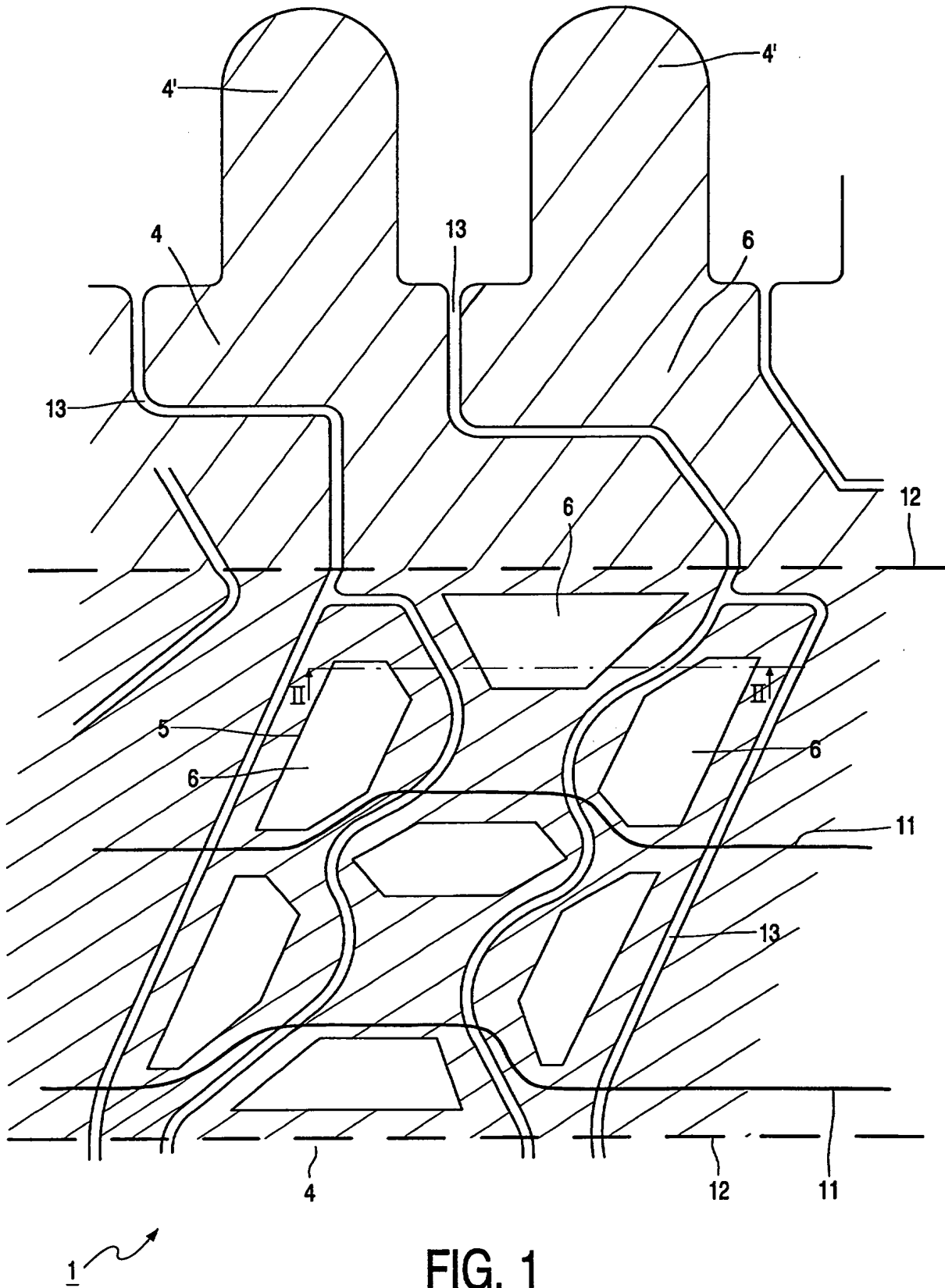
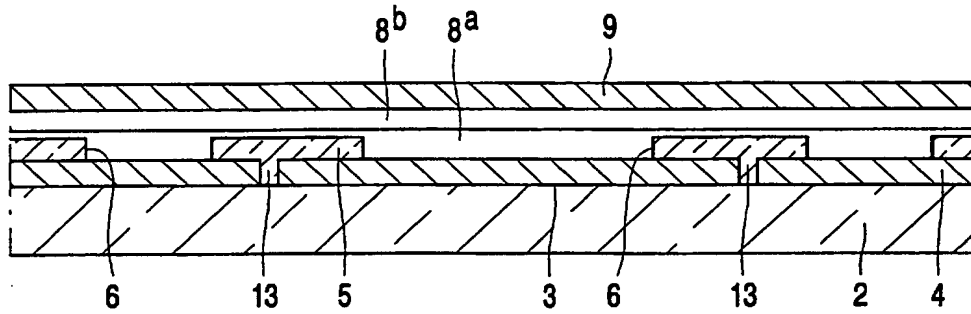


FIG. 1

2/4



1 ↗

FIG. 2

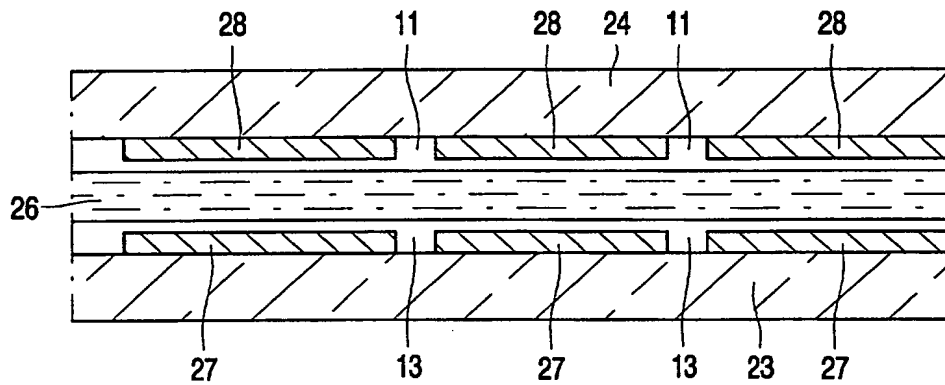


FIG. 4

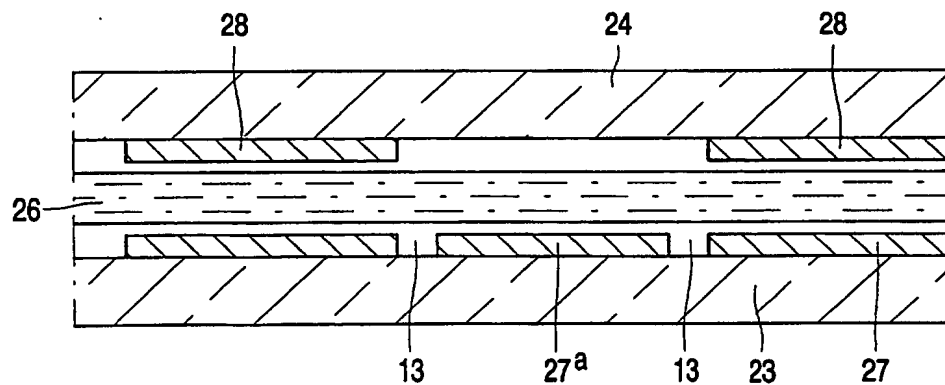


FIG. 5

3/4

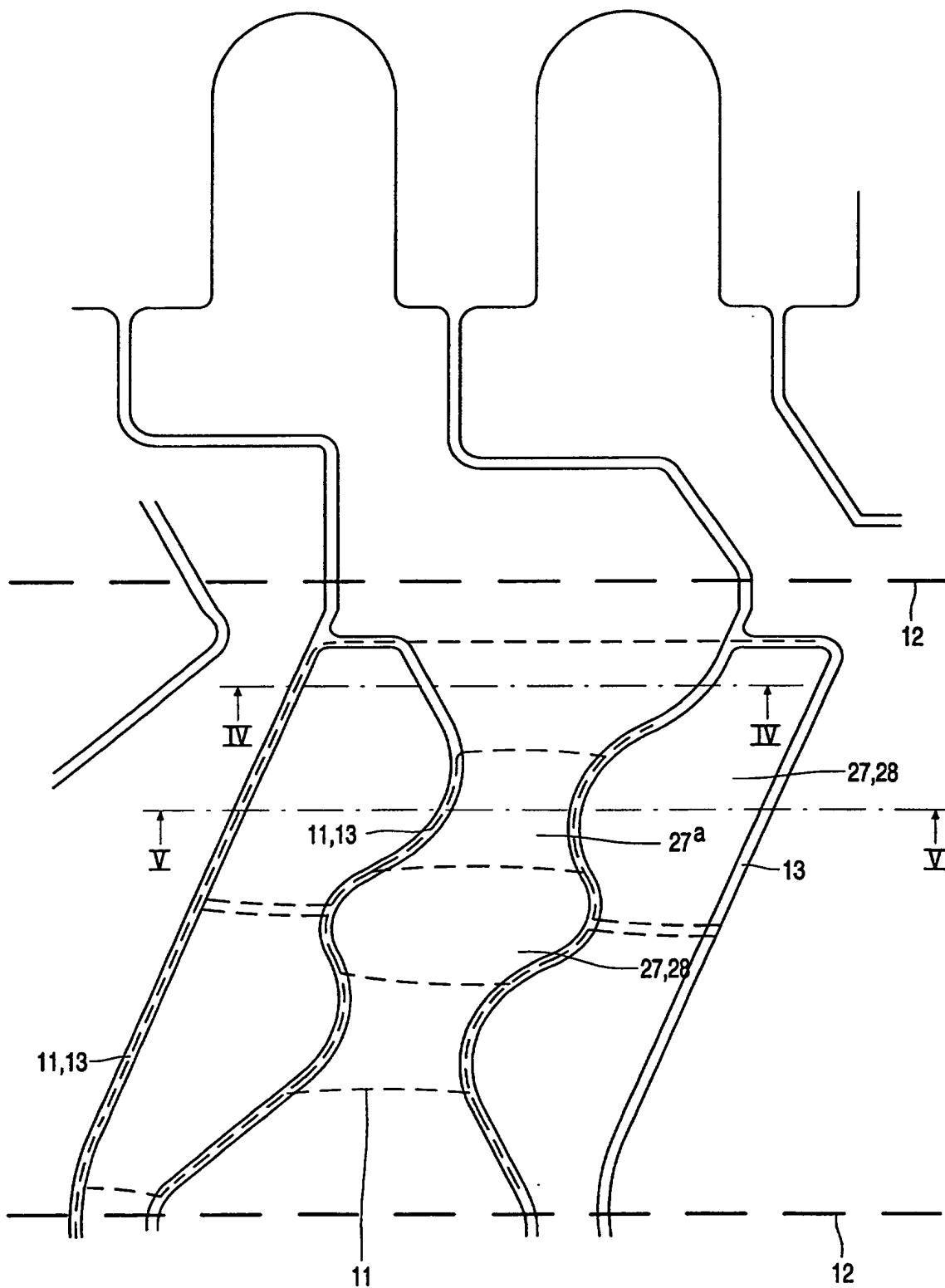


FIG. 3

4/4

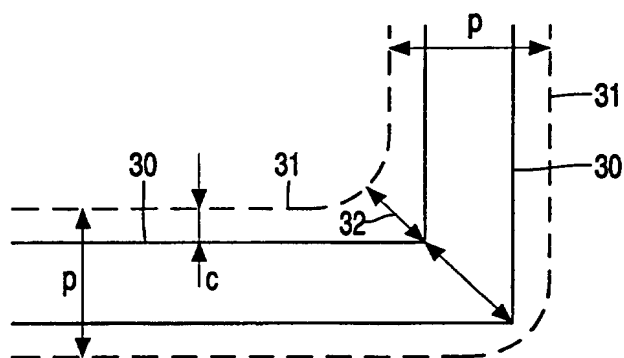


FIG. 6a

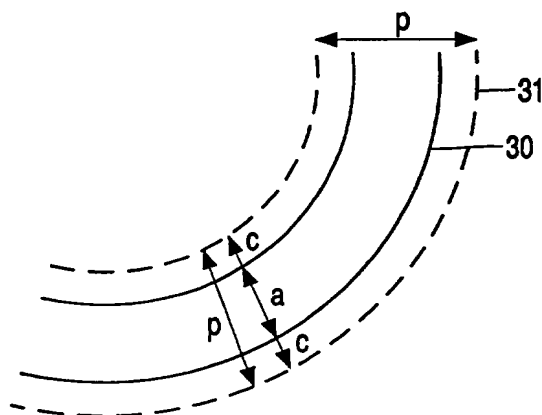


FIG. 6b

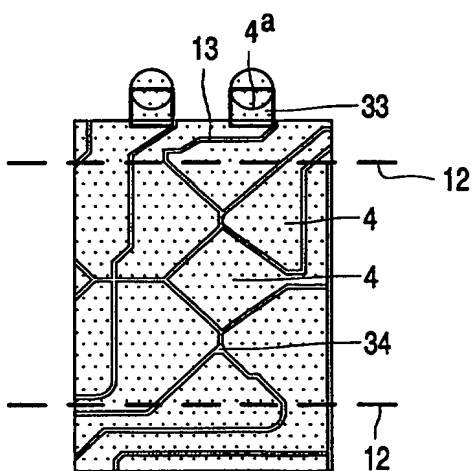


FIG. 7